

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ СПОСОБОВ РАФИНИРОВАНИЯ РАСПЛАВА НА КАЧЕСТВО СЛИТКОВ ИЗ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Mg-Si

*Окладникова Н.В. \*, Первышина Е.П. \*, Лындина Е.Н.*

*Научный руководитель - доцент Дроздова Т.Н.*

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск,

\*Литейно-механический завод «СКАД», г. Дивногорск, dtn3101@bk.ru

Присутствие в металлах и их сплавах сотых и даже тысячных долей процента газовых и неметаллических примесей значительно снижает их прочность и пластичность. Для очистки металлов от нежелательных примесей газов, оксидов, нитридов и других неметаллических включений разработан комплекс технологических операций, которые объединяют общим понятием рафинирование.

В работе исследовали влияние разных способов рафинирования расплава на качество слитков из сплавов АД31Г и 6063, изготавливаемые в соответствии с ТУ-17.1216-002-49014-2006 ООО «ЛПЗ «Сегал». Для оценки рафинирующей способности различных материалов и фильтров проводили исследования макро- и микроструктуры слитков на наличие металлургических дефектов. Анализировались слитки, изготовленные по действующей (по ТИ) и экспериментальной технологии литья с применением разных систем рафинирования расплава и дополнительной обработкой гранулированным флюсом «Promag», схемы которых представлены на рисунке 1.

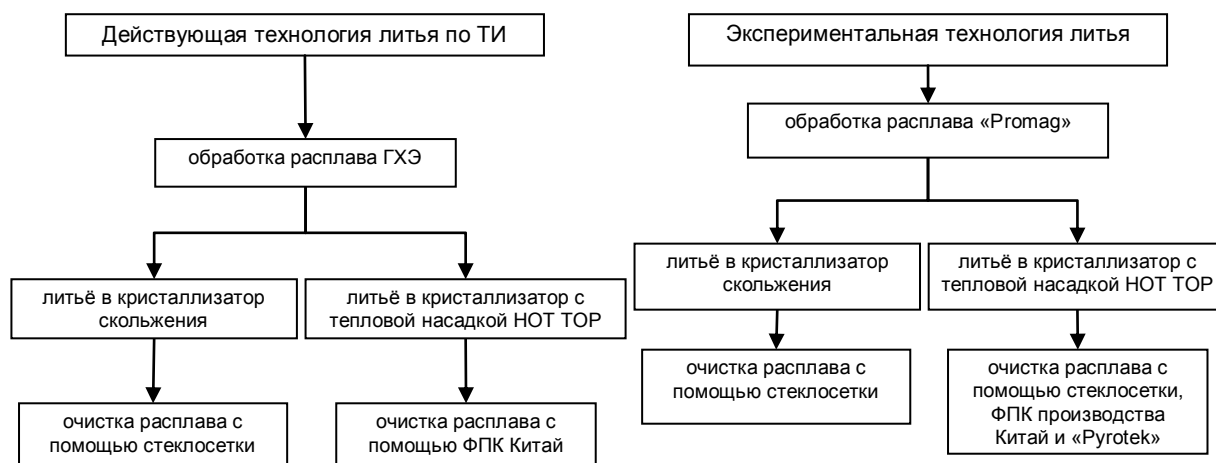


Рисунок 1. Технологические схемы приготовления слитков

Изготовление слитков  $\varnothing$  127, 145, 178, 215 мм из сплавов АД31Г и 6063 по действующей технологии заключалось в подаче расплава на кристаллизаторы скольжения с использованием в качестве фильтра стеклосетки и в литейную систему HOT TOP, где применялись пенокерамические фильтры разных производителей - «Pyrotek» и Китай.

Оценка макроструктуры слитков проводилась по ГОСТ 23855-79, согласно которому в слитках диаметром до 300 мм, включительно, количество неметаллических включений площадью более 1 мм<sup>2</sup> не должно превышать 3 шт. На макроструктуре слитков, отлитых по действующей технологии рафинирования расплава, были обнаружены включения окисных плен размером 0,05-3,0 мм в количестве – 1-77 штук. Выявленные в слитках дефекты удовлетворяли требованиям ГОСТ 23855-79, однако наличие 25-70 штук мелких включений в слитках пяти плавок показывает на нестабильное качество рафинирующей обработки расплава. При исследовании слитков, полученных из расплава, обработанного гранулированным флюсом «Promag», выявлено, что размеры и количество включений существенно уменьшилось: размеры 0,1-1,3 мм, количество 1-12 шт., что соответствует ГОСТ 23855-79.

Обнаруженные в слитках неметаллические включения были исследованы на растровом сканирующем микроскопе «EVO 50», Carl Zeiss с энергодисперсионным микроанализатором Inca Energy 350, Oxford.

В слитках, полученных по ТИ и в слитках с применением гранулированного флюса «Promag» наблюдались в основном оксиды и карбиды Mg, Al, Si и Fe. Во включениях, присутствующих в слитках, полученных по действующей технологии, обнаруживались Na, K, Ca в количестве – 0,35-5,91 ат. %, кроме щелочных металлов во включениях присутствуют Cl, S и Cu. Исследования состава включений, наблюдаемых в слитках, с использованием порошковой смеси «Promag», показали отсутствие таких элементов как Na, S и Cl. Содержание кальция и калия также значительно понижены.

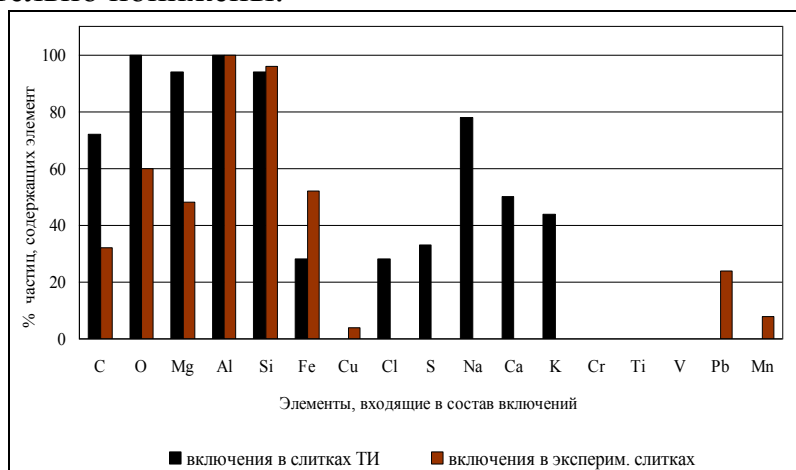


Рисунок 3. Процент частиц, содержащих элемент, обнаруженный во включениях анализируемых слитков

Таким образом, применение нового способа рафинирующей обработки расплава гранулированного флюса «Promag» позволило существенно снизить количество неметаллических включений в сплавах АДЗ1Г и 6063, а также привело к удалению щелочных металлов из состава обнаруживаемых включений.